

IMPLANTACIÓN DE LA MÍNIMA DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL DE 10 NM

EN EL ESPACIO AÉREO CONTINENTAL



Informe Técnico de Factibilidad Operacional
y Cumplimiento Normativo

Presentado por:

Estado de Chile /
Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

Destinatario:

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)
- Oficina Regional Sudamericana

110° 115° 100° 175° 180° 185° 170° 175° 180° 130°

45°

40°

35°

50°

45°

40°

35°



Arquitectura de Factibilidad: Tres Pilares de Cumplimiento

1. Base Regulatoria

Armonización total entre el Doc 4444 de OACI y la normativa nacional.



2. Infraestructura Robusta

Redundancia comprobada de comunicaciones y vigilancia en el entorno continental.



3. Ejecución Operacional

Procedimientos ATC estrictos para el monitoreo GNSS/DME y deltas de velocidad.



Marco Regulatorio: Alineación Internacional y Nacional

Estándar Internacional: OACI Doc 4444



Establece los requisitos técnicos y operativos para la reducción de la separación longitudinal mínima a 19 km (10 NM) utilizando GNSS/DME.

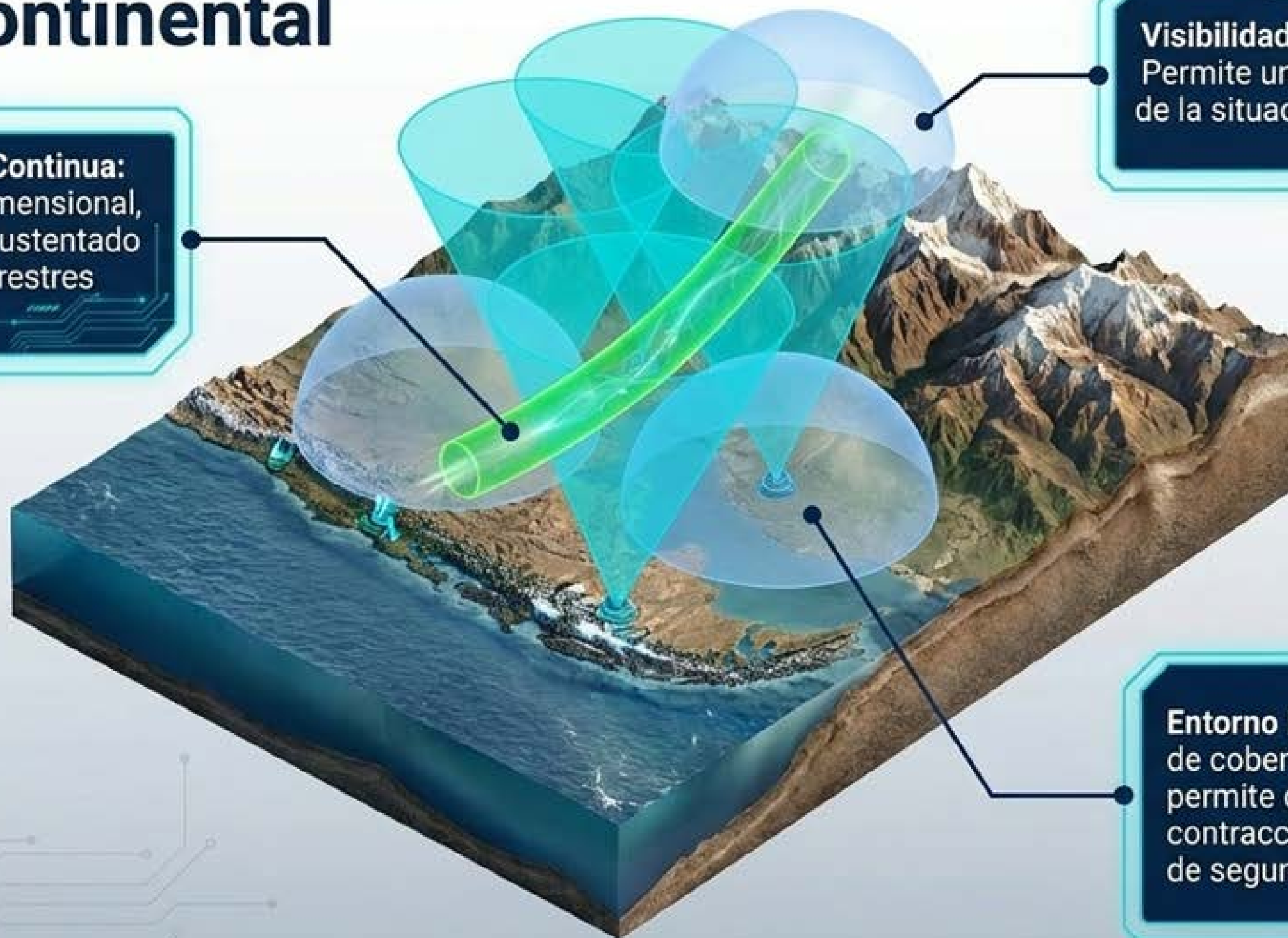
Implementación Nacional: DAP 11 00 (Edición 10)



El Procedimiento Aeronáutico de Gestión del Tránsito Aéreo del Estado de Chile incorpora íntegramente las enmiendas del PANS-ATM (Doc 4444), garantizando la viabilidad jurídica y procedimental.

El Concepto Operacional: Aerovía Continental

Cobertura Volumétrica Continua:
No es solo una ruta bidimensional,
sino un corredor aéreo sustentado
por enlaces de datos terrestres
ininterrumpidos.

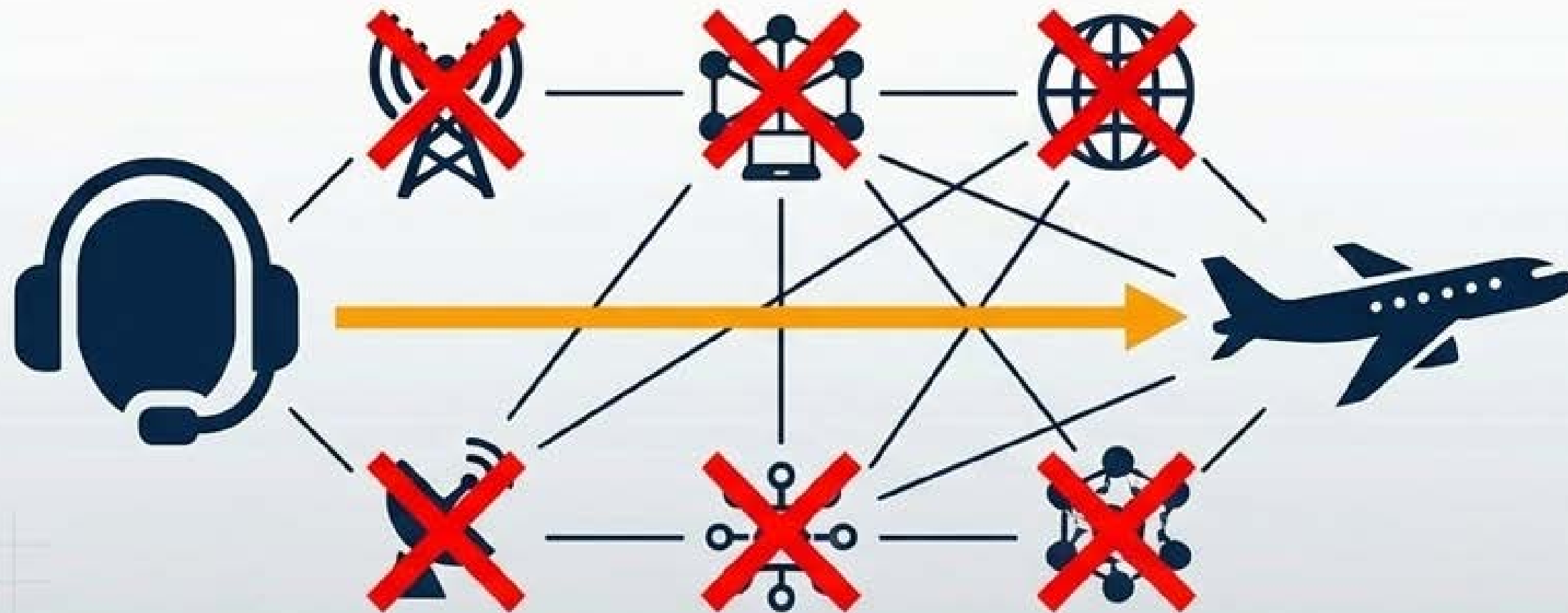


Visibilidad Total ATC:
Permite una imagen completa
de la situación actual del tránsito.

Entorno Habilitador: Este nivel
de cobertura VHF y vigilancia
permite de forma segura la
contracción de la separación
de seguridad a 10 NM.

Mandato Crítico: Comunicación Directa e Ininterrumpida

Requisito OACI para la separación de 10 NM



Comunicación Oral Directa:
Se requiere comunicación oral VHF directa entre el controlador y el piloto durante todo el tiempo que se aplique la mínima.

Cero Latencia Operacional:
Prohibición de delegar comunicaciones a terceros o intermediarios.

Tolerancia a Fallas:
El nivel de fiabilidad del sistema debe garantizar que la posibilidad de pérdida de contacto sea muy remota.

Infraestructura Geográfica: Cobertura y Redundancia

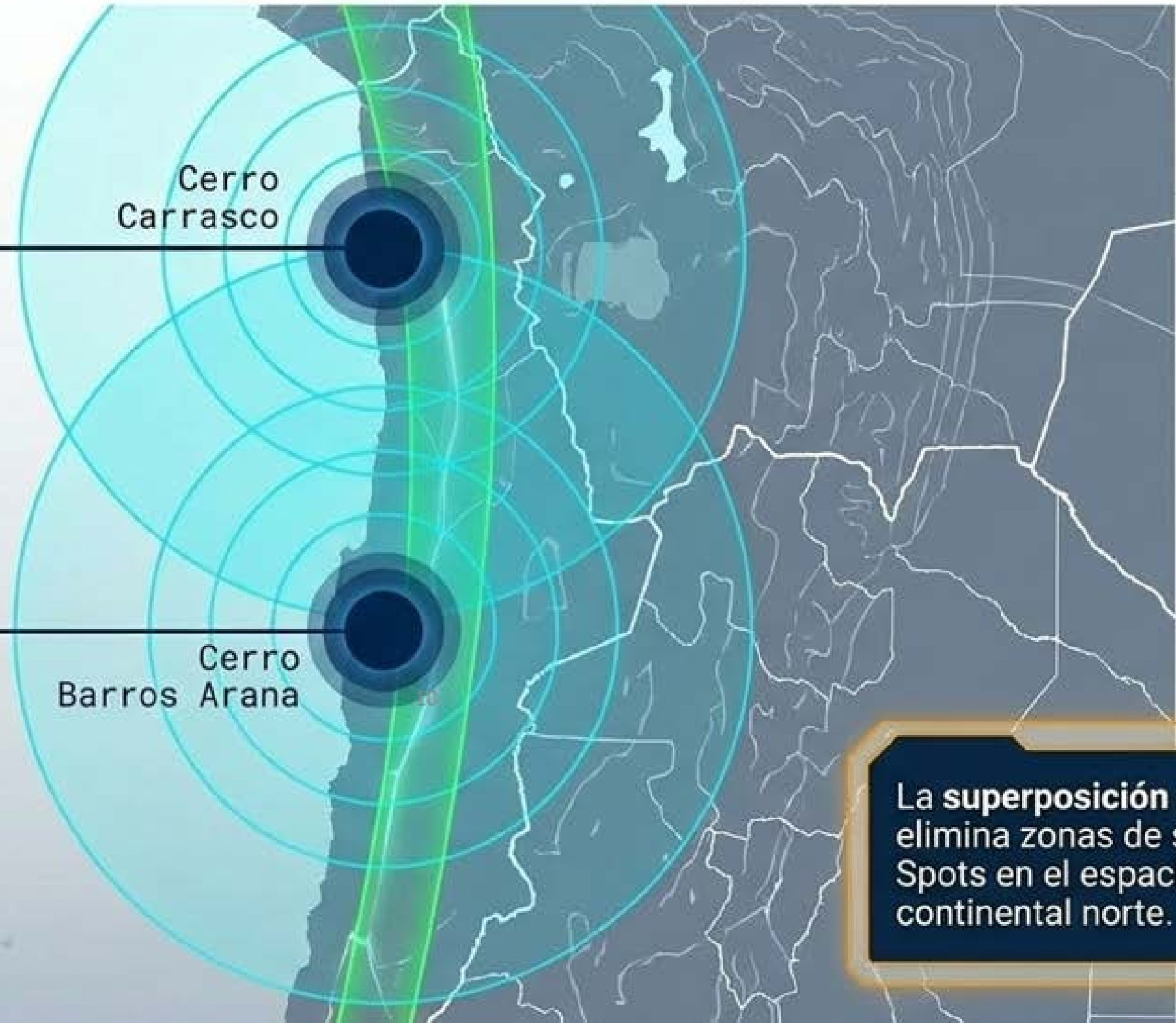
Instalaciones Cerro Carrasco:
ACC Iquique (128.7, 128.3),
APP Iquique (122.7),
Iquique Radio (127.3),
ACC Oceánico (124.9).

Instalaciones Cerro Barros Arana:
ACC Iquique (128.7, 128.3),
APP Antofagasta (120.9).

Cerro
Carrasco

Cerro
Barros
Arana

La **superposición geográfica** elimina zonas de sombra o Dark Spots en el espacio aéreo continental norte.





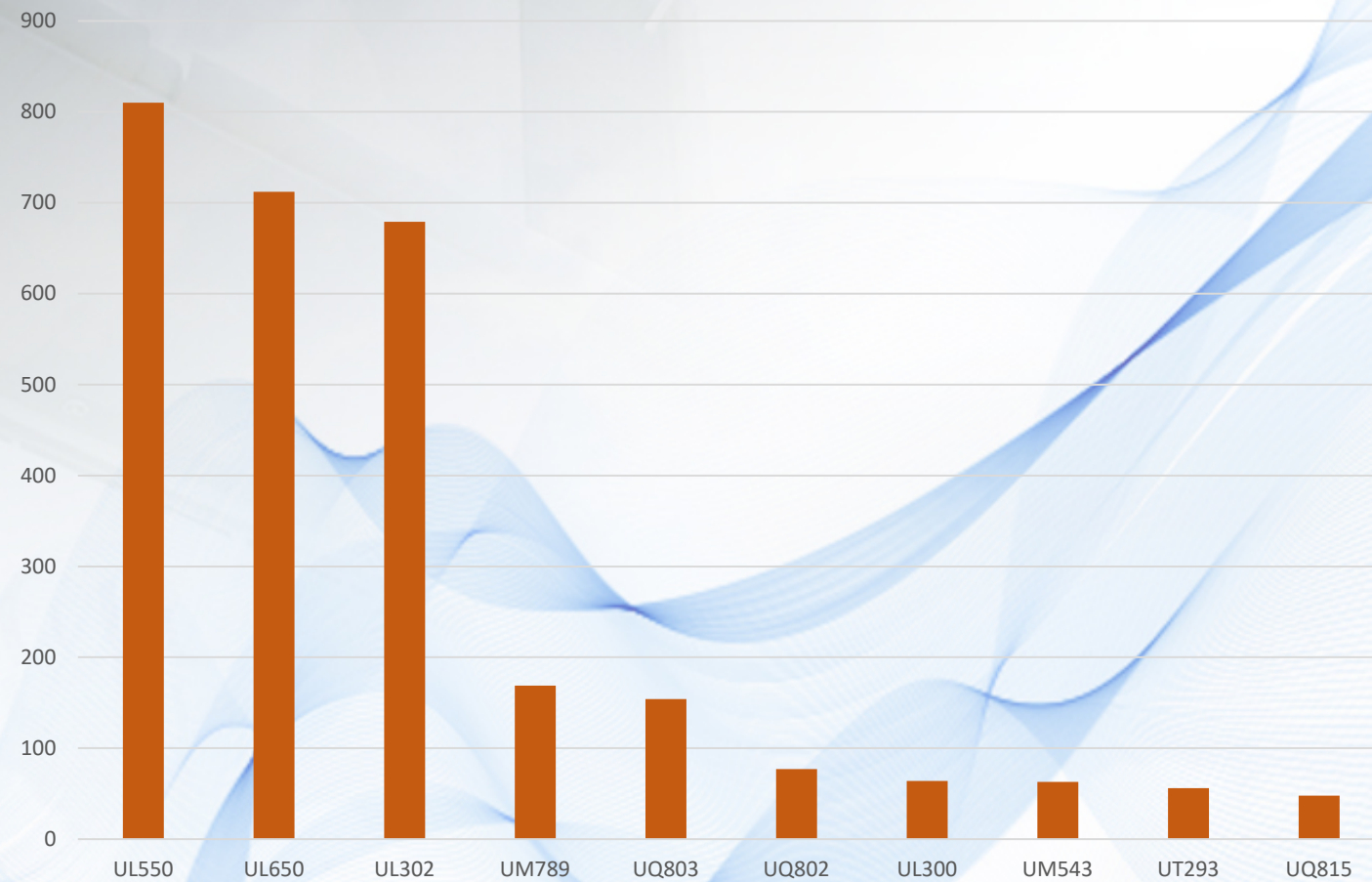
FIR ANTOFAGASTA

RESUMEN VUELOS INTERNACIONALES DICIEMBRE 2025



RESUMEN GENERAL	
Total vuelos internacionales:	1768
% del total de vuelos:	30,3%
Promedio diario:	57,0
Aerolíneas internacionales:	15

Top 10 Aerovías - Vuelos Internacionales



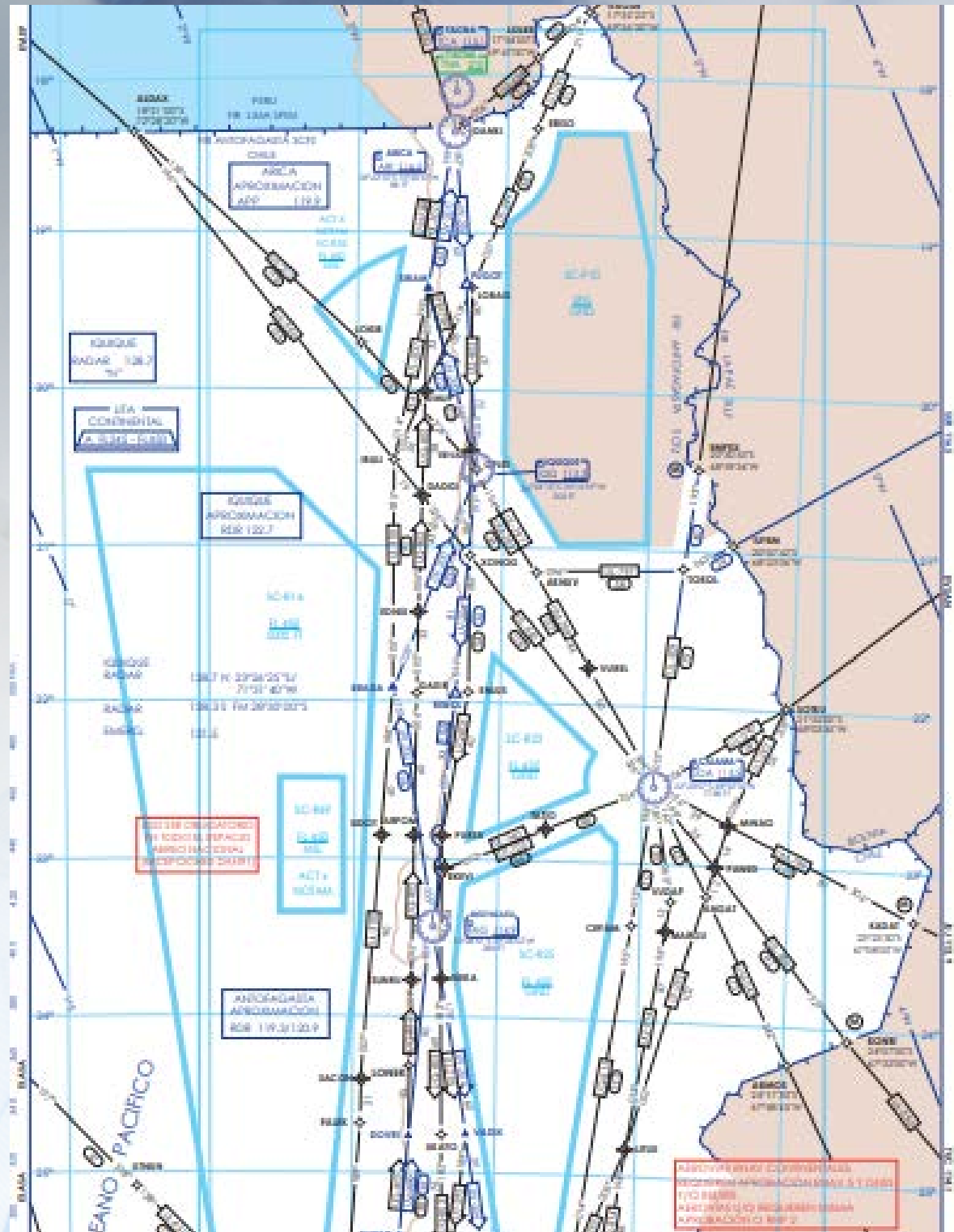
TOP 15 AEROVÍAS

Aerovía	Usos	% del Total
UL550	810	45,8%
UL650	712	40,3%
UL302	679	38,4%
UM789	169	9,6%
UQ803	154	8,7%
UQ802	77	4,4%
UL300	64	3,6%
UM543	63	3,6%
UT293	56	3,2%
UQ815	48	2,7%
UV204	37	2,1%
UQ814	29	1,6%
UT291	23	1,3%
UL416	23	1,3%
UT296	22	1,2%



FIR ANTOFAGASTA

RESUMEN VUELOS INTERNACIONALES DICIEMBRE 2025

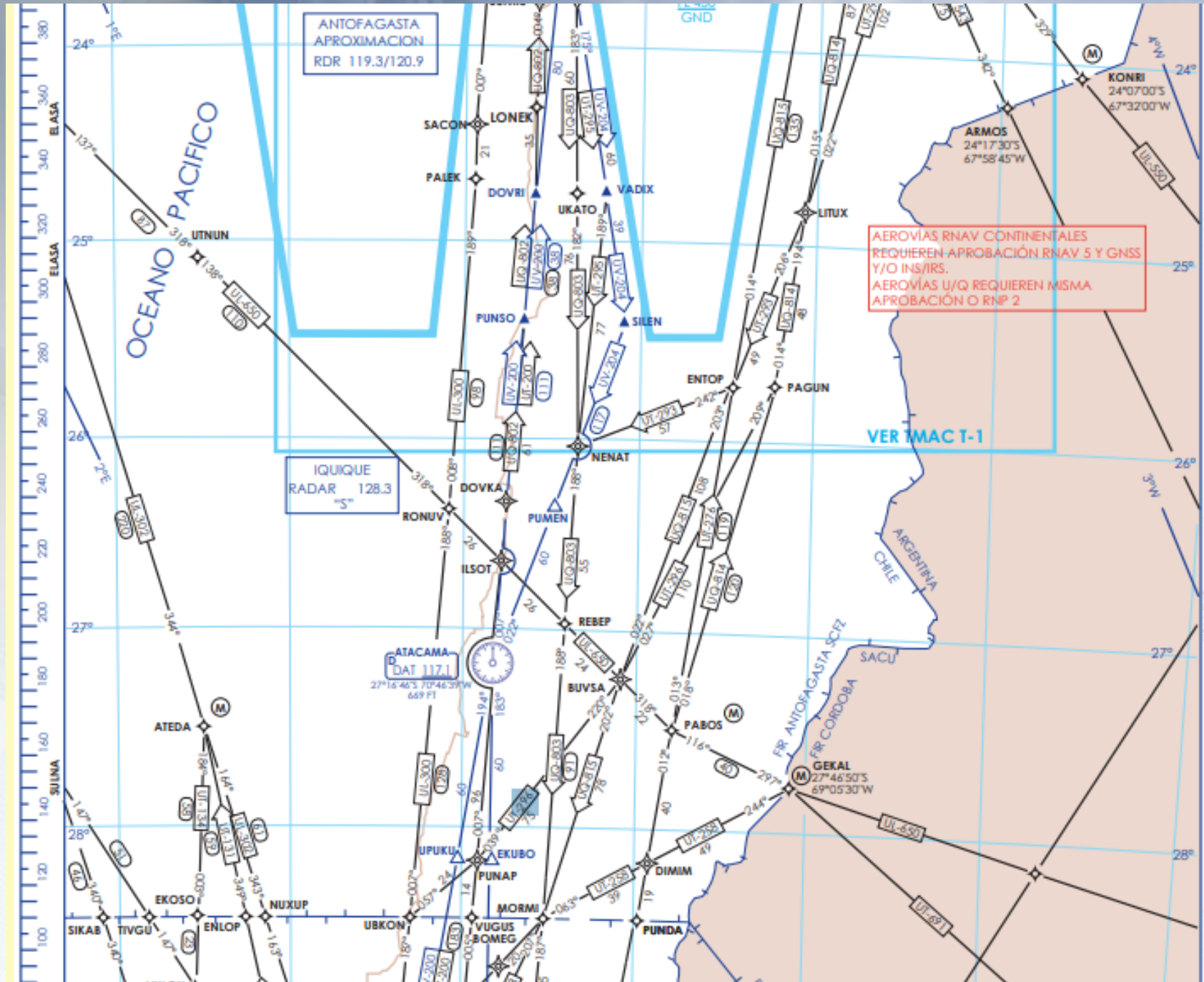


TOP 15 AEROVÍAS		
Aerovía	Usos	% del Total
UL550	810	45,8%
UL650	712	40,3%
UL302	679	38,4%
UM789	169	9,6%
UQ803	154	8,7%
UQ802	77	4,4%
UL300	64	3,6%
UM543	63	3,6%
UT293	56	3,2%
UQ815	48	2,7%
UV204	37	2,1%
UQ814	29	1,6%
UT291	23	1,3%
UL416	23	1,3%
UT296	22	1,2%



FIR ANTOFAGASTA

RESUMEN VUELOS INTERNACIONALES DICIEMBRE 2025



TOP 15 AEROVÍAS		
Aerovía	Usos	% del Total
UL550	810	45,8%
UL650	712	40,3%
UL302	679	38,4%
UM789	169	9,6%
UQ803	154	8,7%
UQ802	77	4,4%
UL300	64	3,6%
UM543	63	3,6%
UT293	56	3,2%
UQ815	48	2,7%
UV204	37	2,1%
UQ814	29	1,6%
UT291	23	1,3%
UL416	23	1,3%
UT296	22	1,2%

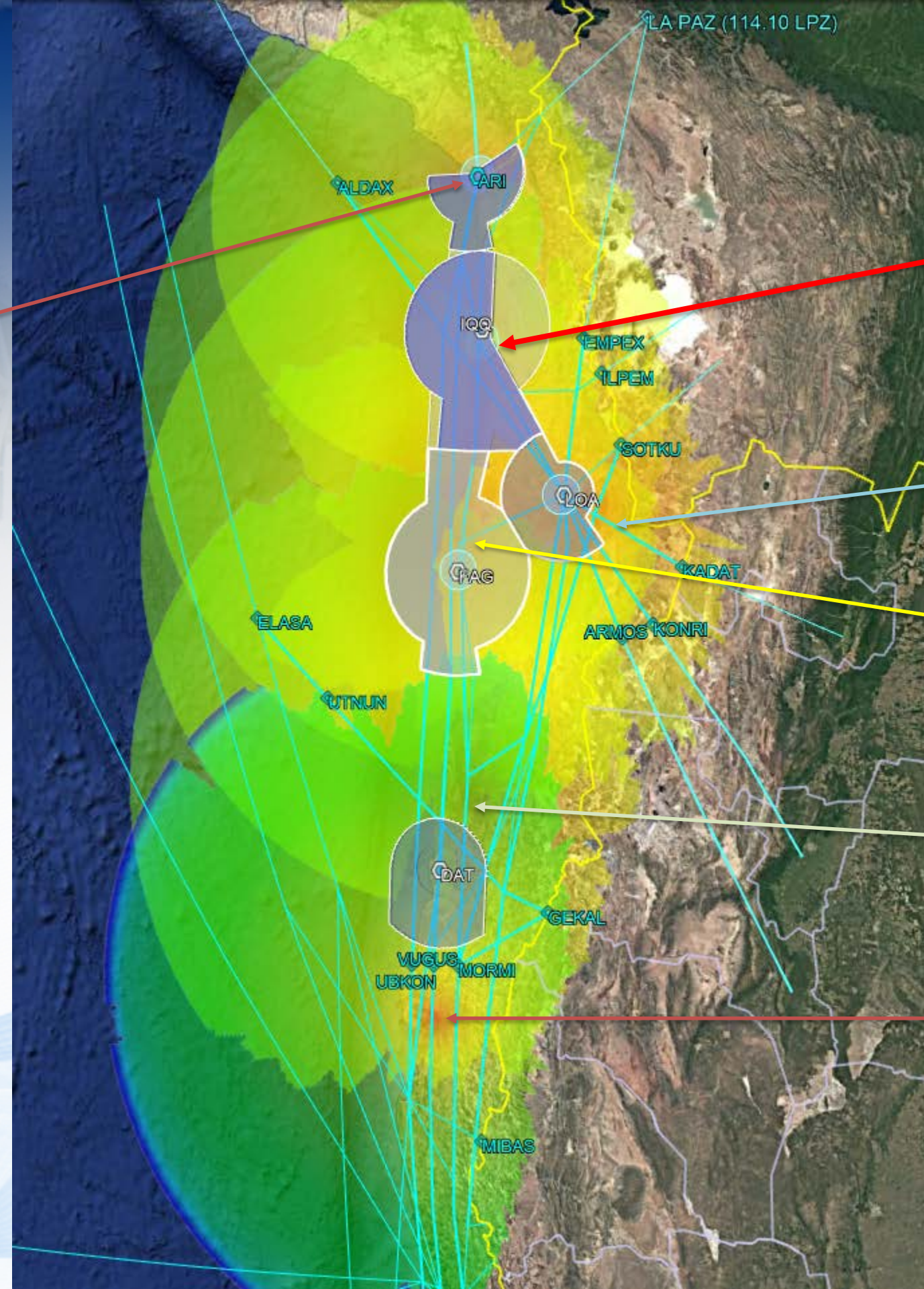


Cobertura Chacalluta

- 128,7 MHz / FL 290

FIR ANTOFAGASTA

Cobertura Frecuencias VHF / FL290



Cobertura Cerro Carrasco

FL 290

- 122,7 MHz
- 127,3 MHz
- 128,7 MHz
- 128,3 MHz
- 124,9 MHz

Cerro Barros Arana

FL 290

- 128,7 MHz
- 128,3 MHz
- 120,9 MHz

Cobertura Cerro Angamos / FL 290

- 128,3 MHz
- 120,9 MHz

Cobertura Cerro Salado

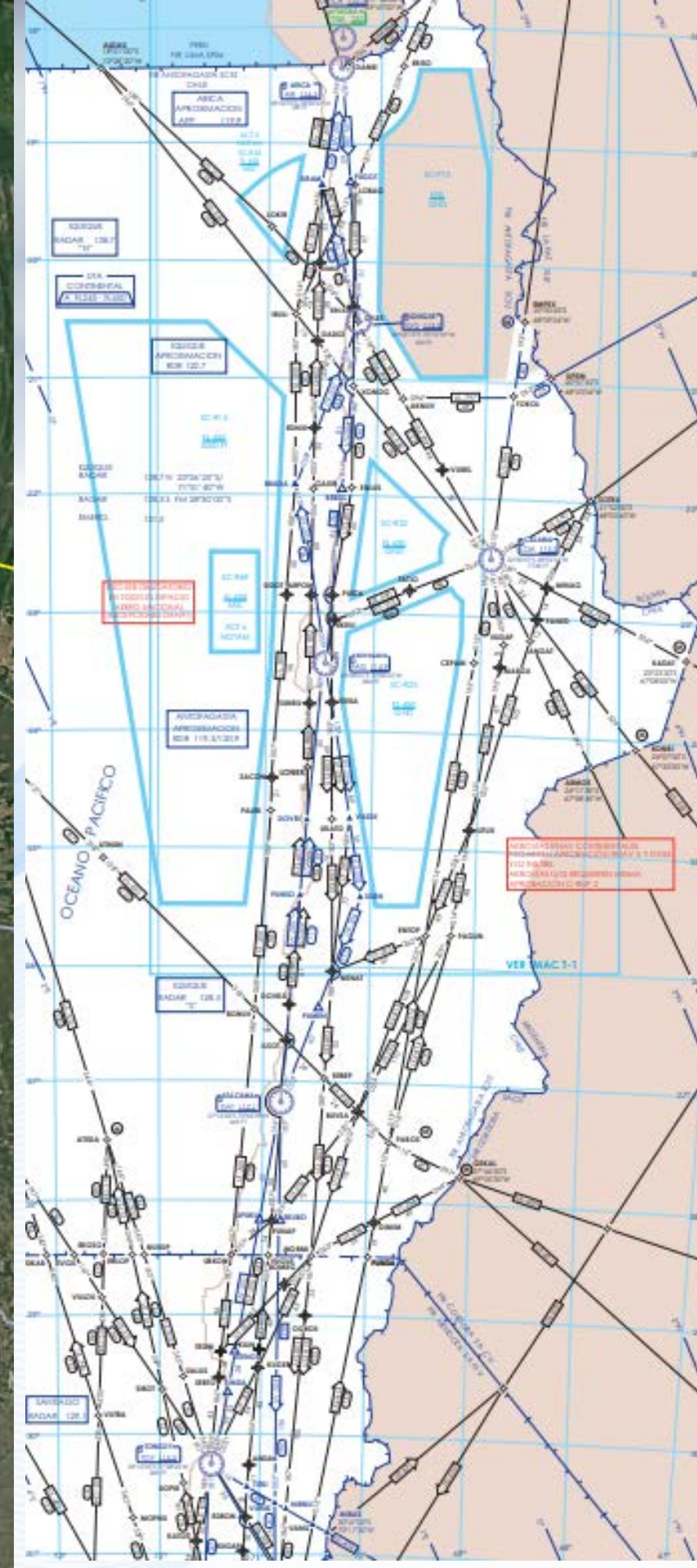
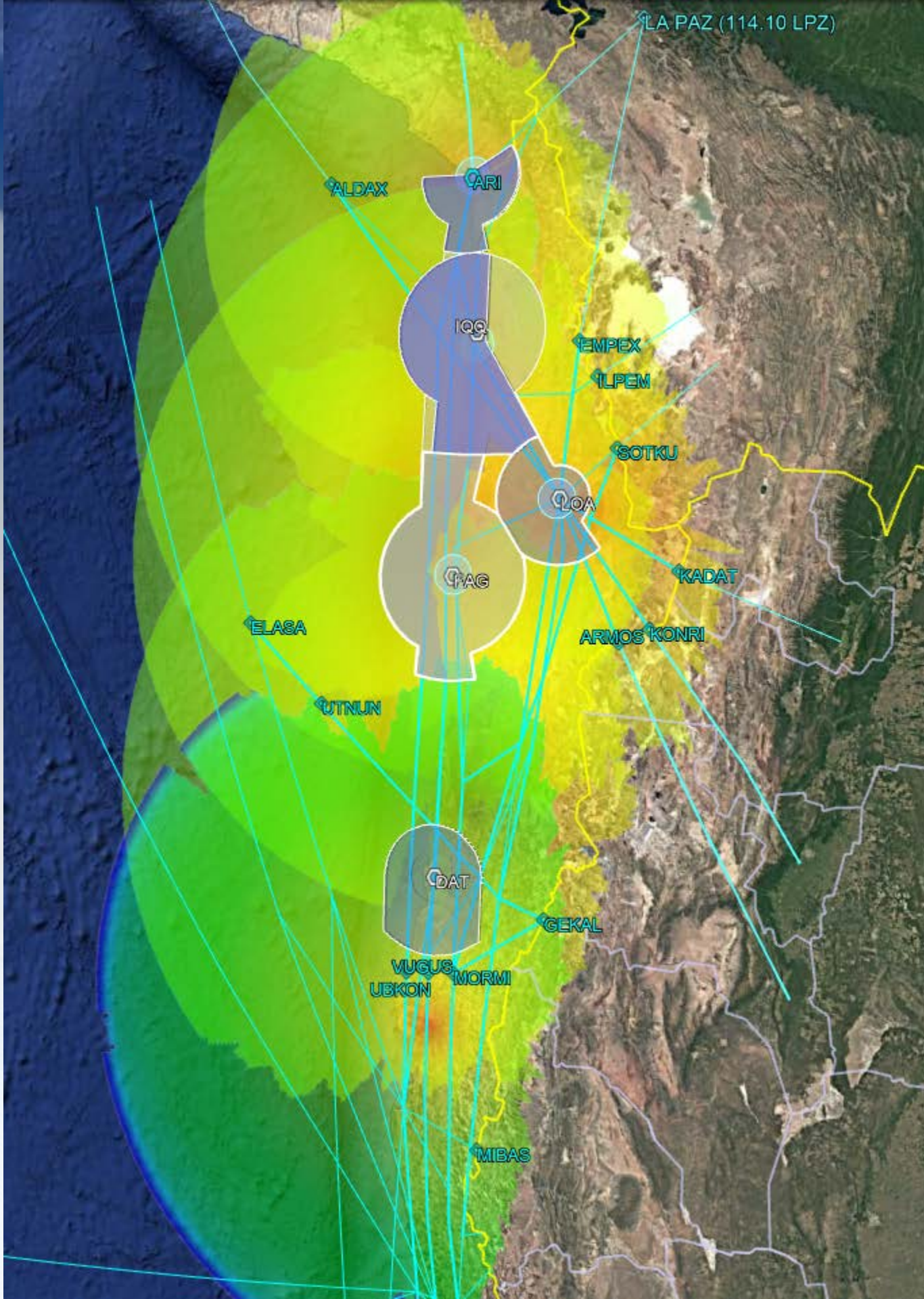
FL 290

- 128,3 MHz

Cobertura Cerro Pajonales

FL 290

- 128,3 MHz
- (Sólo Rx)







FIR ANTOFAGASTA

Cobertura Frecuencias

VHF / FL290

Matriz de Redundancia de Comunicaciones (ACC Iquique)

Frecuencia	Cerro Carrasco	Cerro Barros Arana	Aerovías Continentales Cubiertas
128.7 MHz	ACTIVO 	ACTIVO 	UL300, UM664, UL309, UL797, UL540, UM789, UL550, UM543
128.3 MHz	ACTIVO 	ACTIVO 	Respaldo / Transición

Redundancia Activa-Activa garantizada para la frecuencia principal 128.7 MHz en las rutas de mayor densidad.

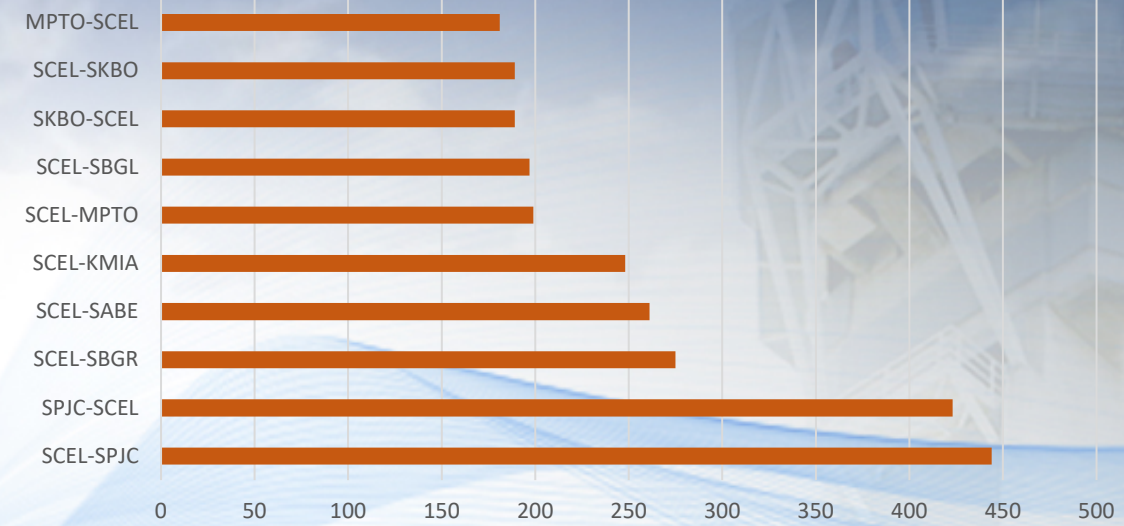


FIR SANTIAGO

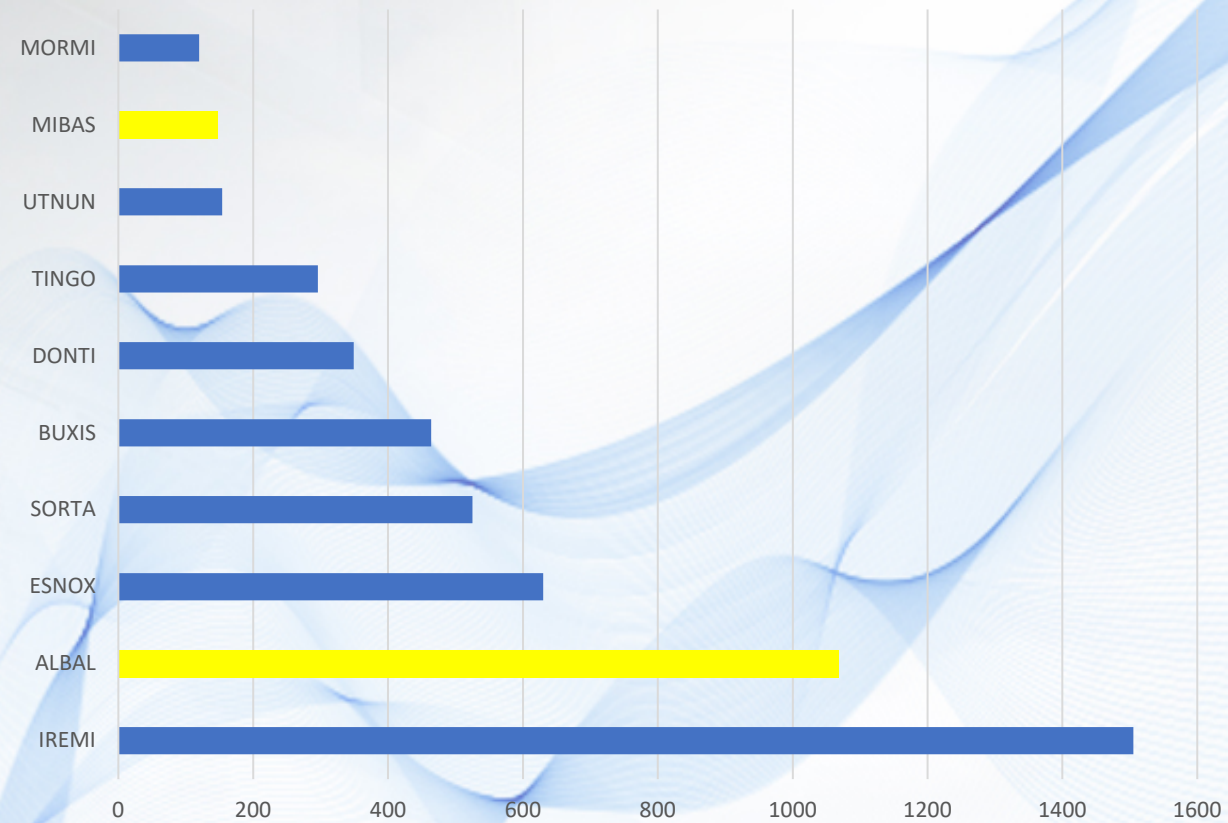
RESUMEN VUELOS INTERNACIONALES DICIEMBRE 2025

RESUMEN DE VUELOS INTERNACIONALES	
Total Vuelos Internacionales:	6086
Vuelos de ENTRADA a Chile:	1678
Vuelos de SALIDA desde Chile:	3309
Vuelos en TRÁNSITO:	1099
% del Tráfico Total:	42,2%

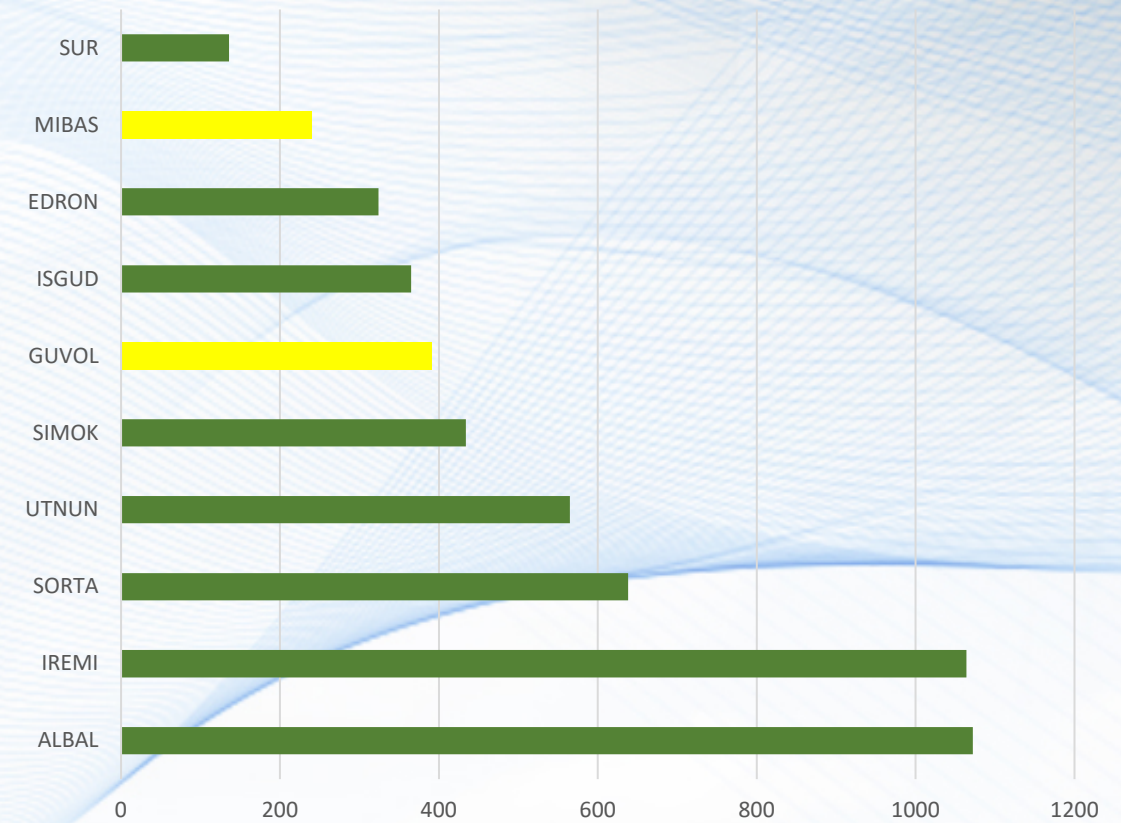
Top 10 Rutas Internacionales

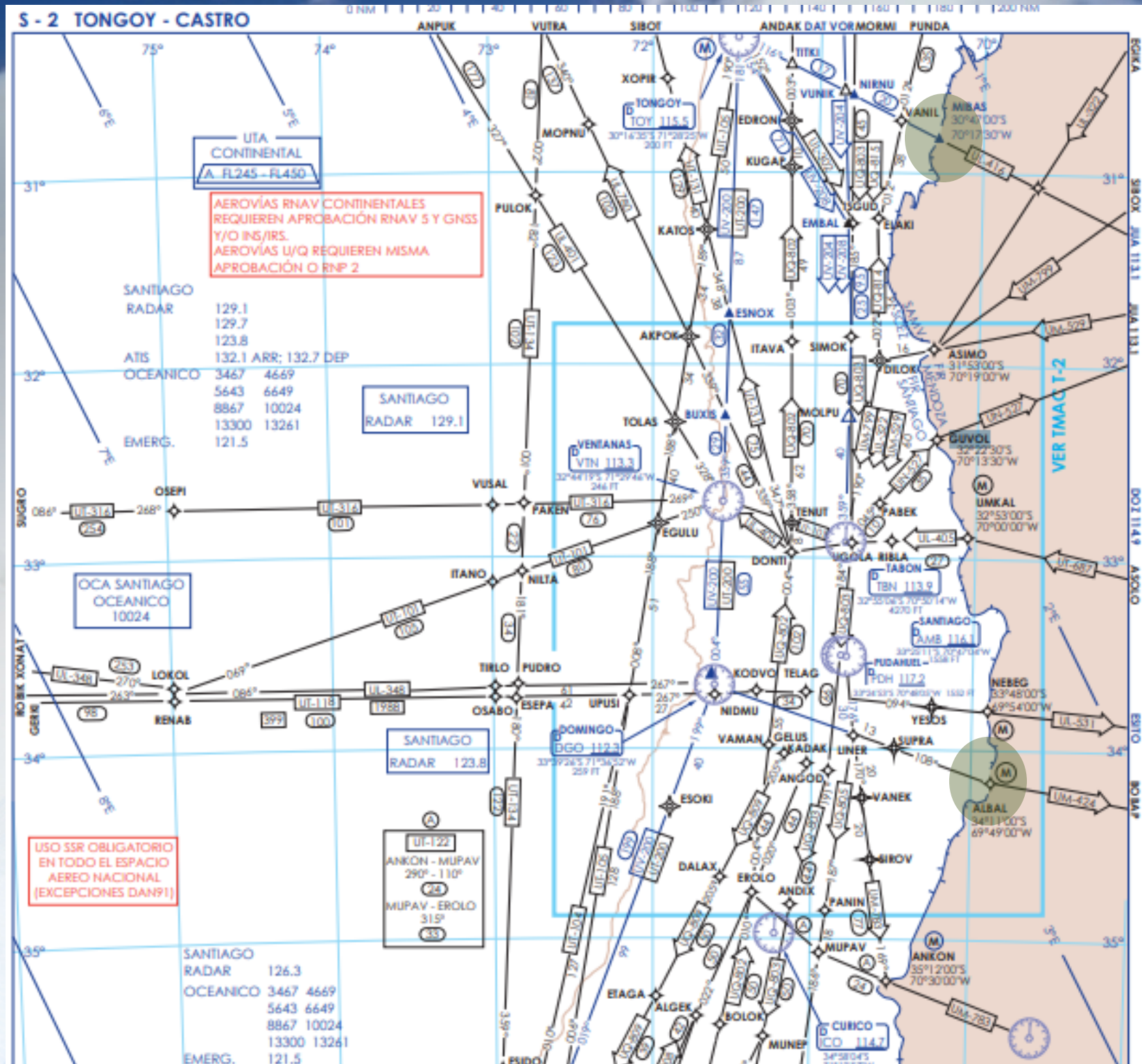


Top 10 Puntos de Entrada RVSM

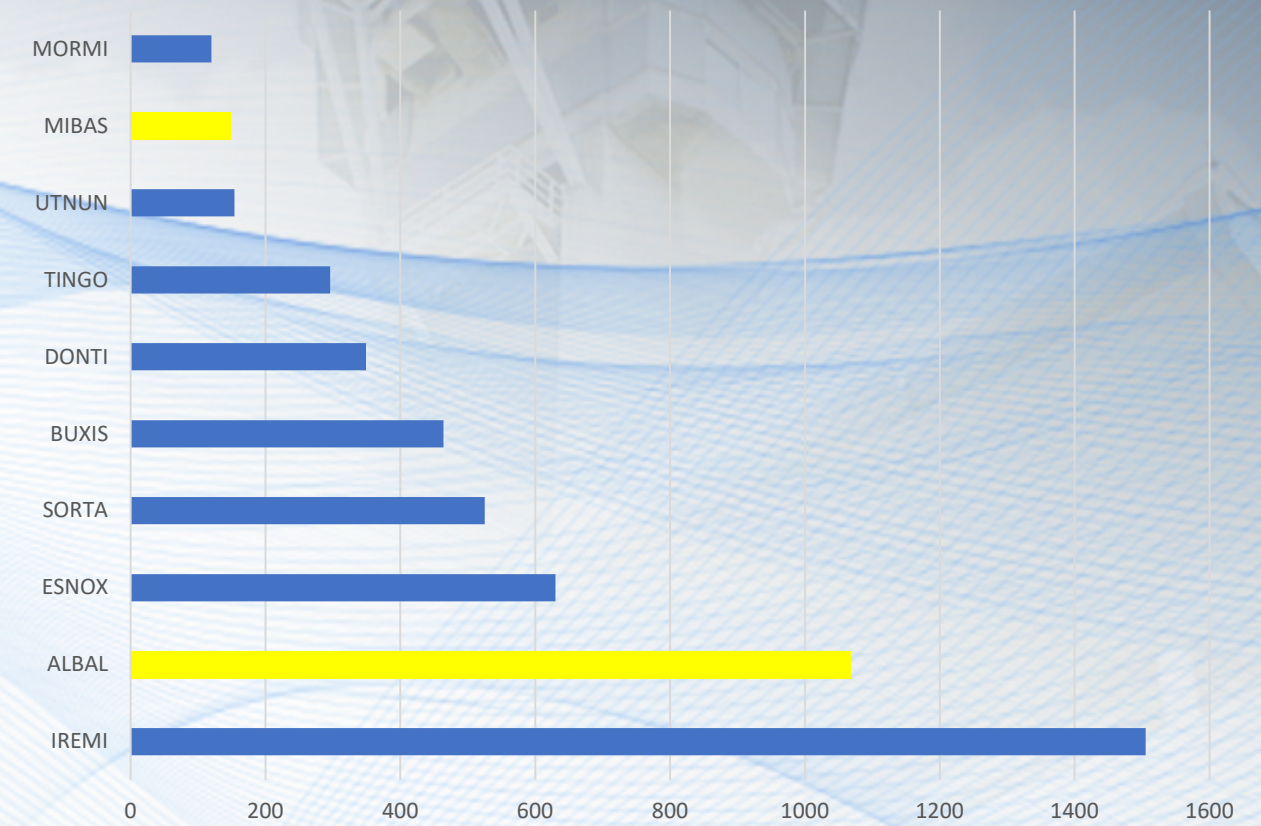


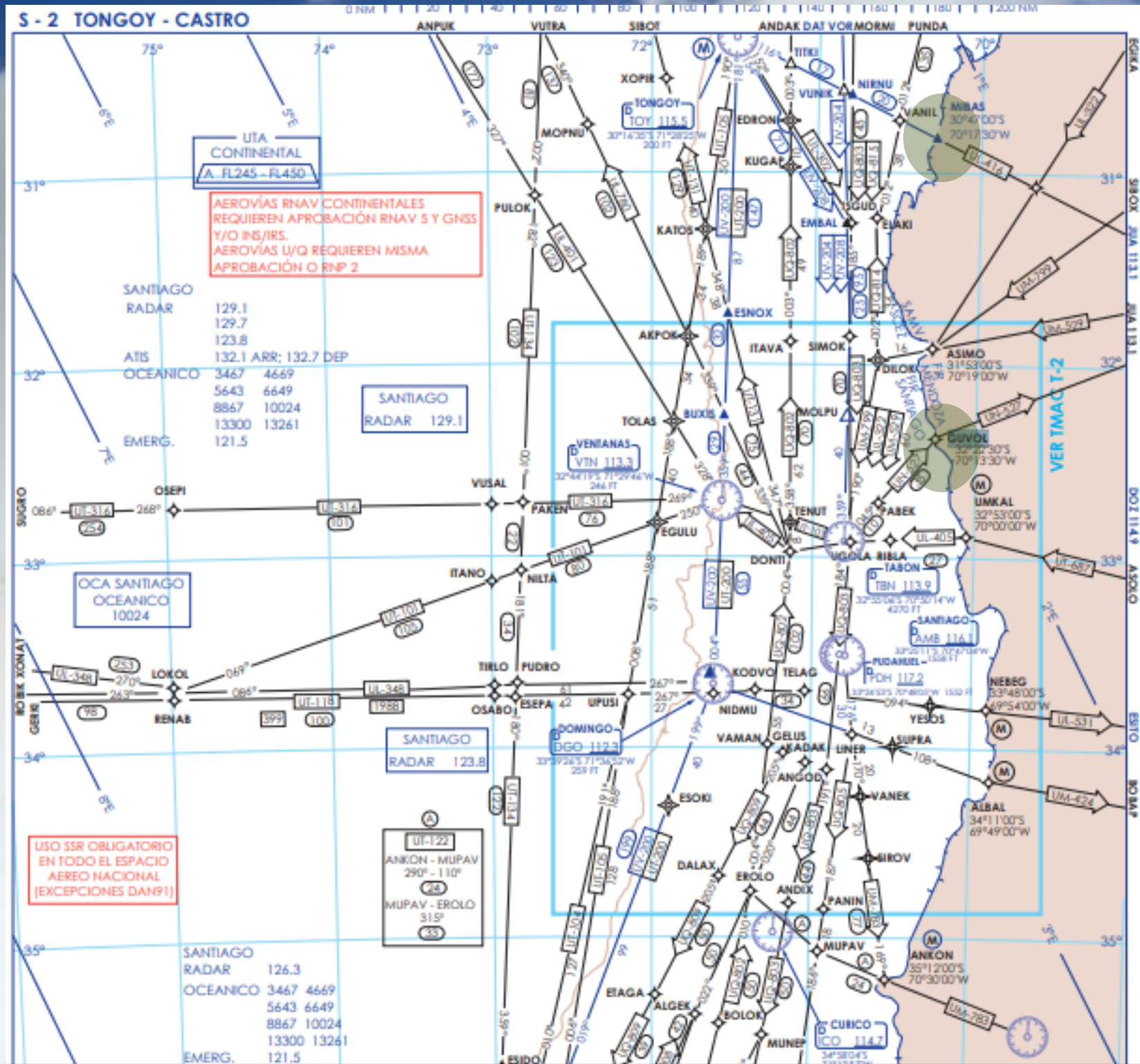
Top 10 Puntos de Salida RVSM



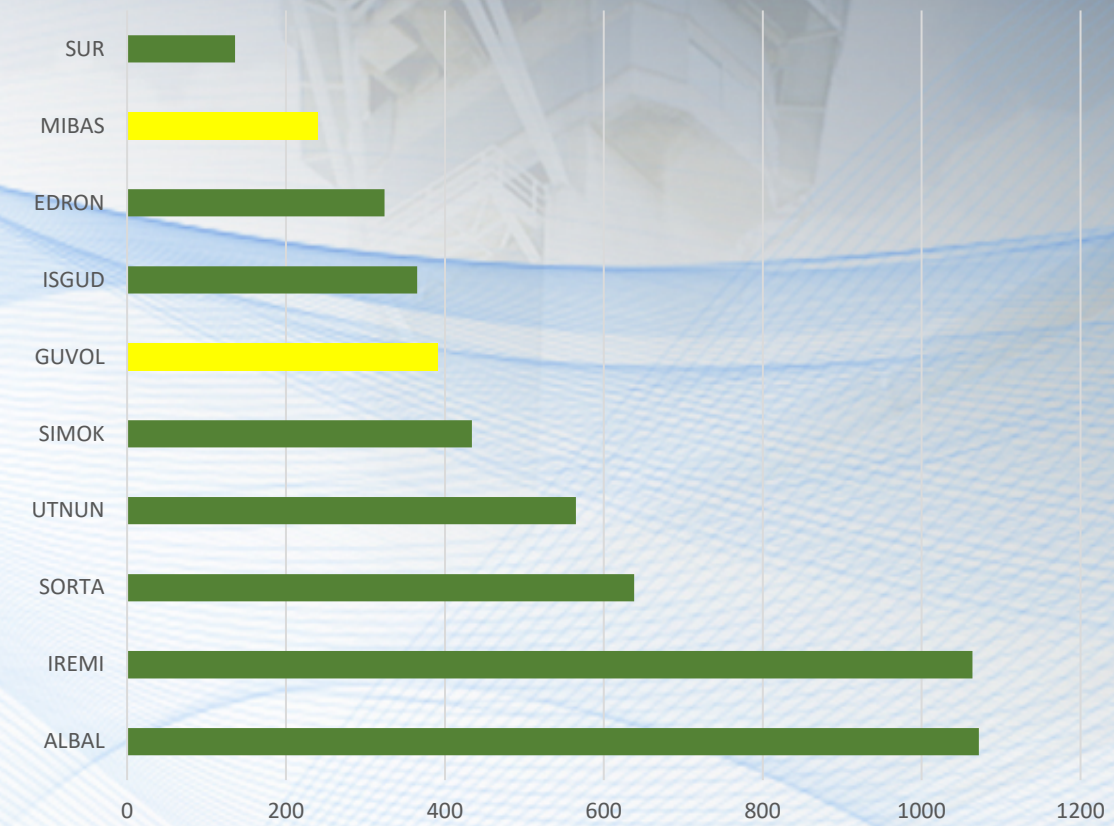


Top 10 Puntos de Entrada RVSM





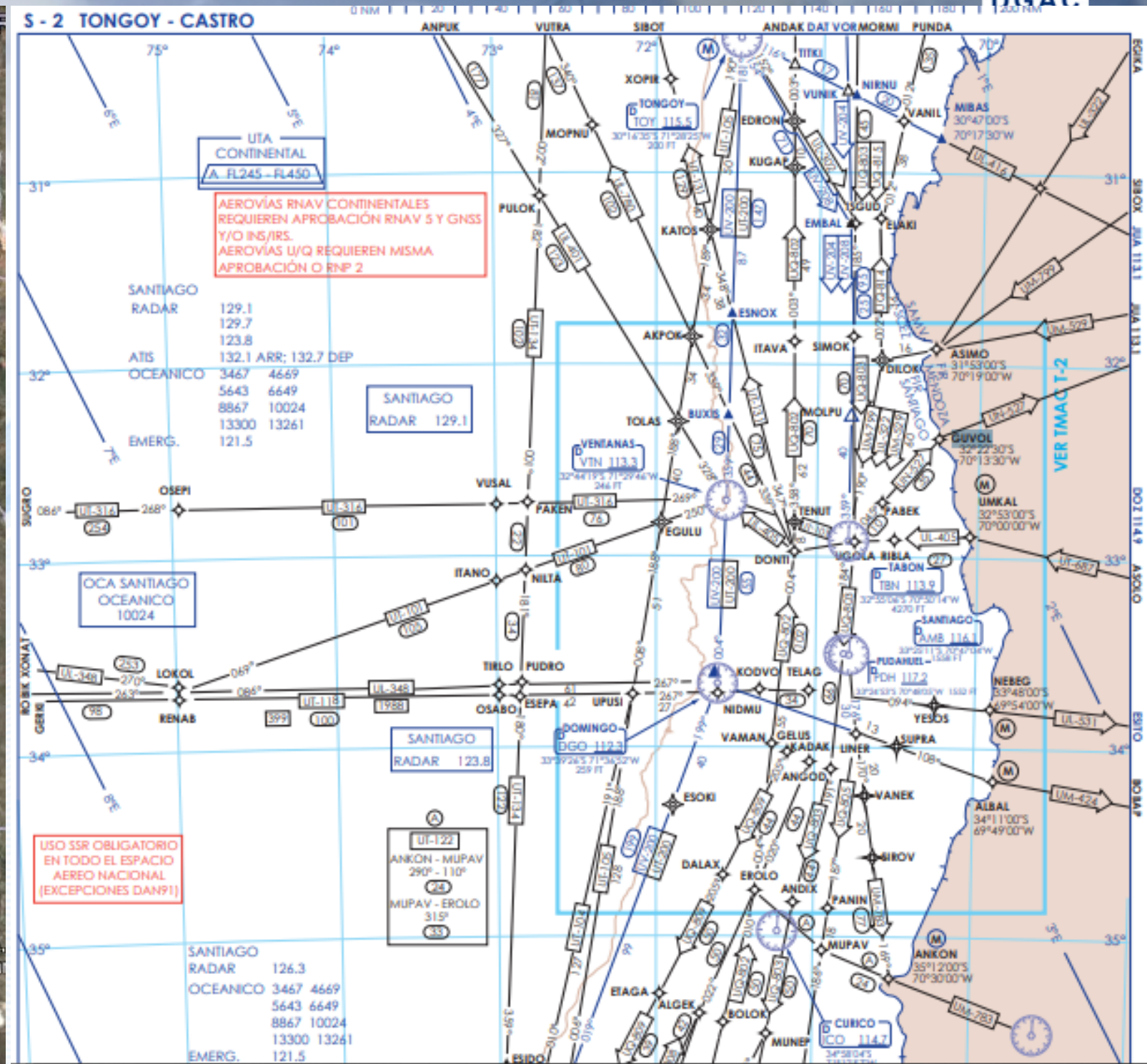
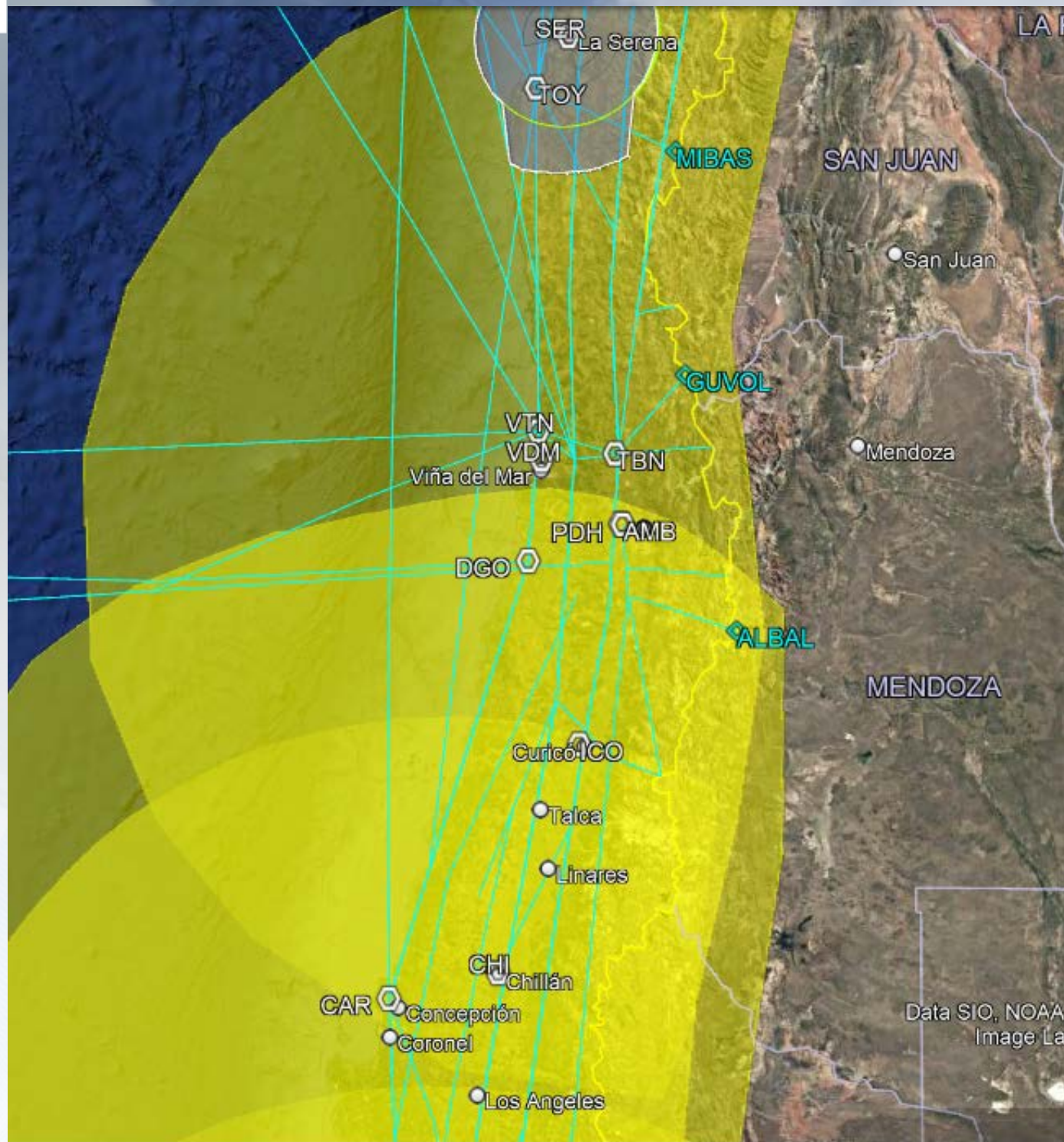
Top 10 Puntos de Salida RVSM





FIR SANTIAGO

COBERTURA TEÓRICA FL 290



Requisitos de Visualización y Presentación ATC

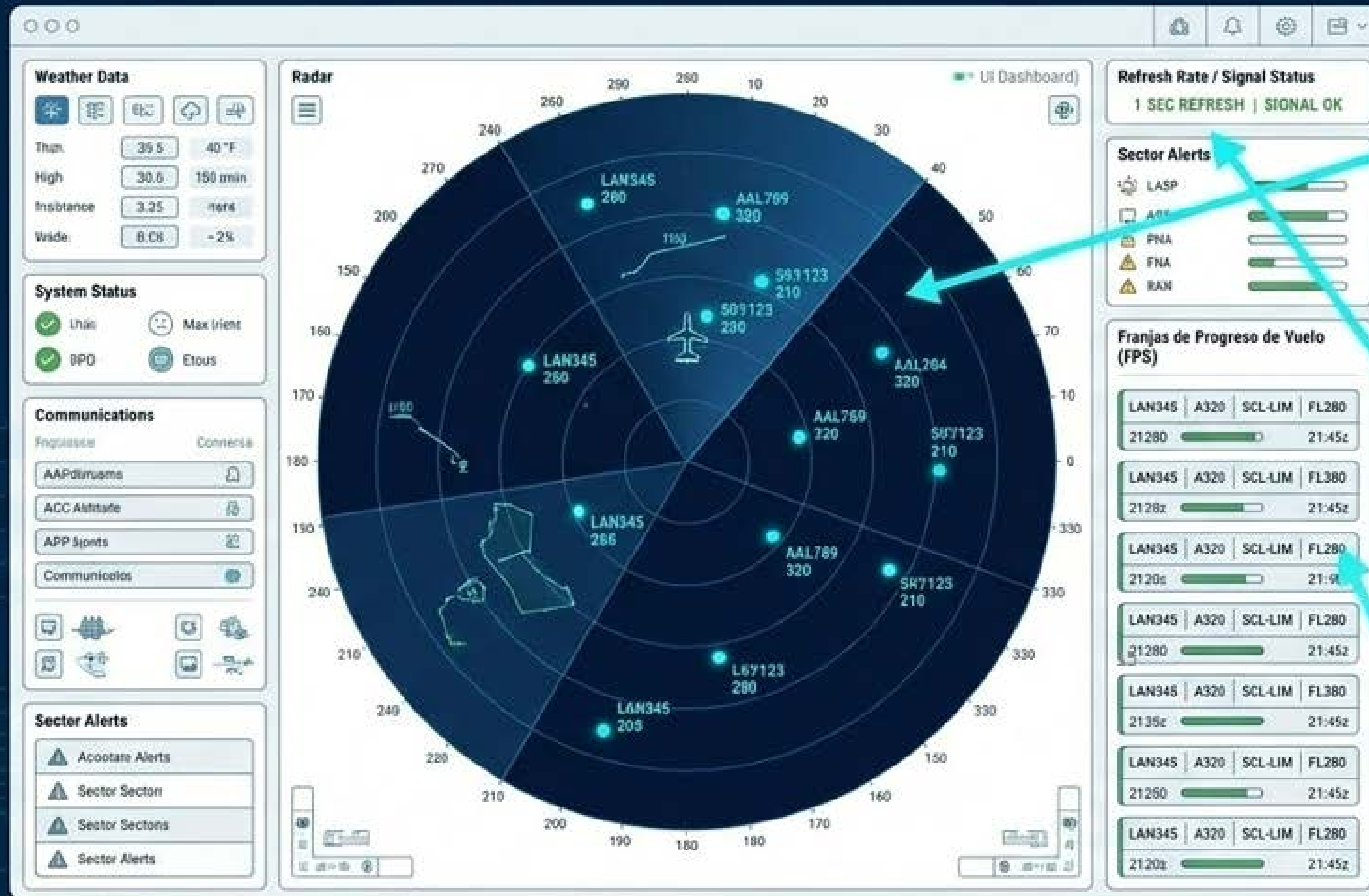


Imagen Completa: Representación adecuada de la configuración del espacio aéreo y puntos significativos.

Actualización Continua: Refresco en tiempo real congruente con la marcha del vuelo para resolución oportuna de conflictos.

Gestión de Datos: Presentación electrónica de Franjas de Progreso de Vuelo (FPS) diseñada bajo principios de factores humanos.

Fuente de Navegación: Verificación Simultánea En la Derrota

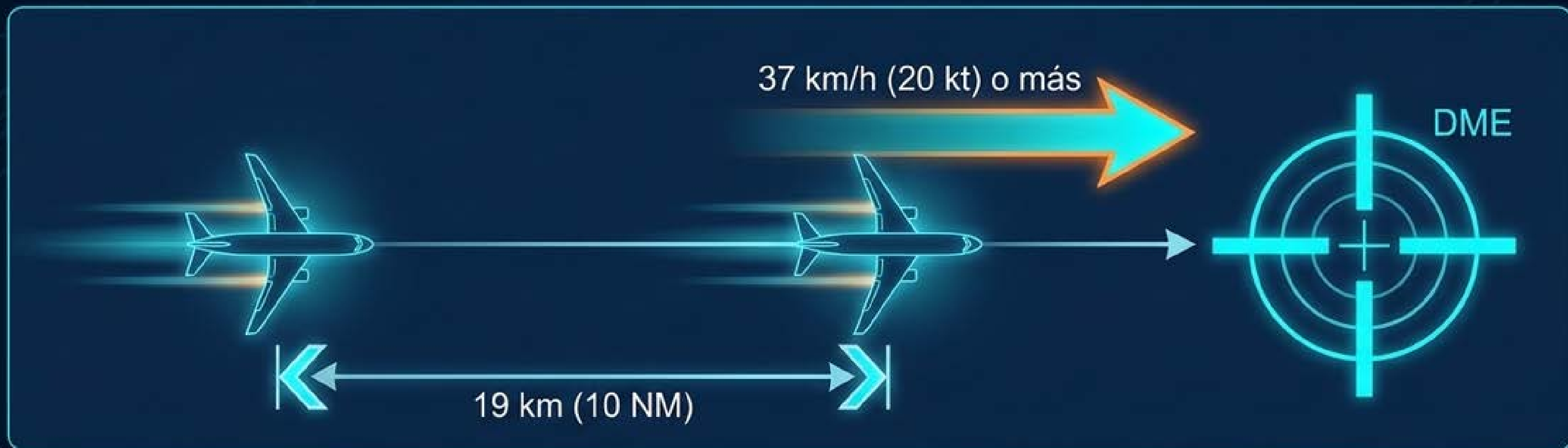


Referencia Común: Ambas aeronaves deben reportar utilizando la misma estación DME o el mismo punto de recorrido (*waypoint*) GNSS.

Solicitud Específica: El controlador ATC está obligado a solicitar específicamente la distancia derivada del GNSS.

Lectura Simultánea: La separación se verifica mediante lecturas GNSS/DME simultáneas a intervalos frecuentes.

Ejecución Dinámica: Condiciones de la Mínima de 10 NM



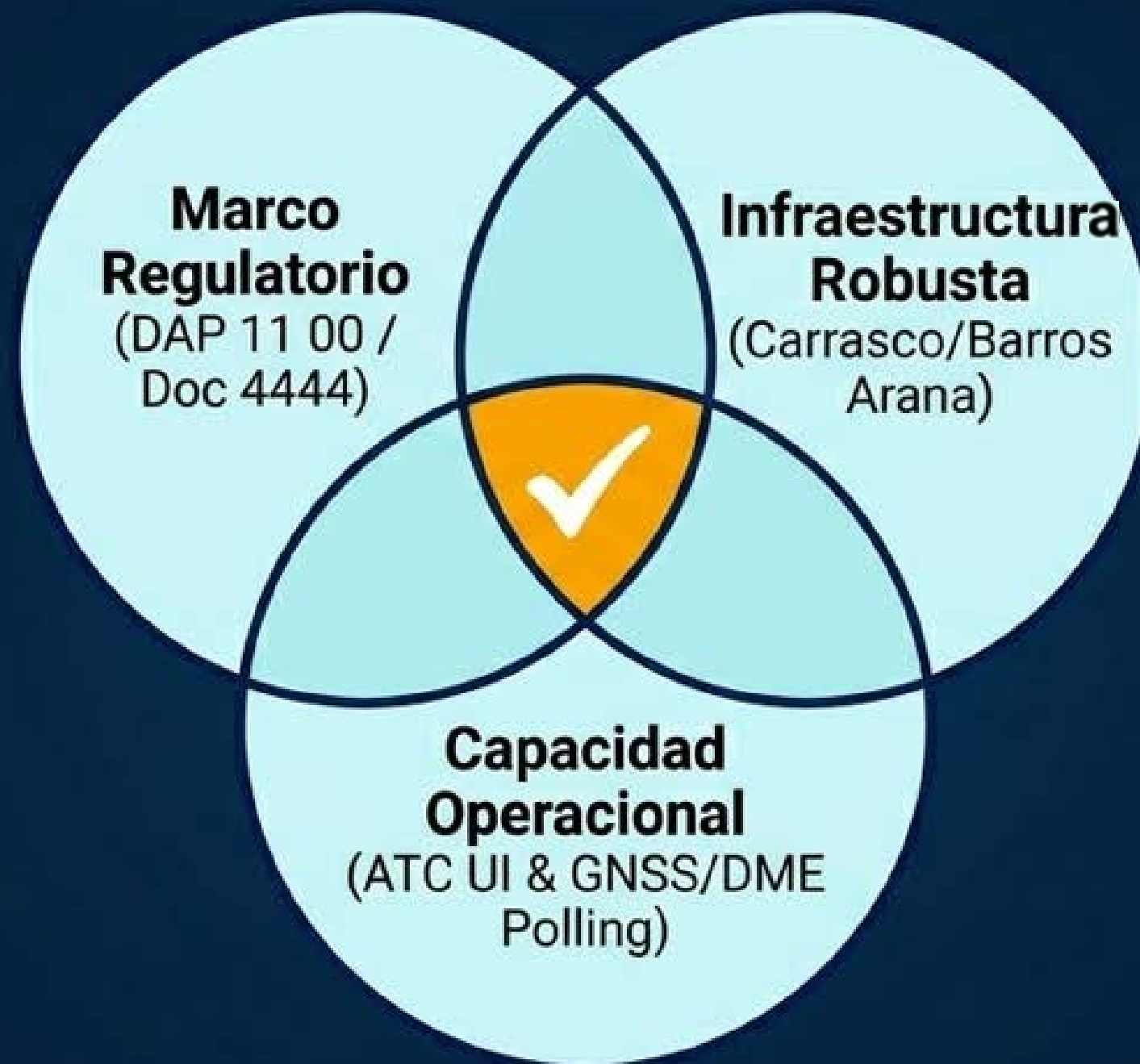
- Aeronave Precedente: Velocidad $X + 37$ km/h (20 kt) o más.
- Aeronave Siguiente: Velocidad X .
- Brecha de Seguridad: 10 NM (19 km).
- Objetivo: Estación DME o Punto de Recorrido Común.

La separación se mantiene dinámicamente asegurando que la aeronave que lidera mantenga una velocidad verdadera superior por al menos 20 nudos.

Matriz de Cumplimiento Operacional

	Separación Convencional	Separación Reducida (10 NM)
Comunicaciones	Estándar	VHF Directo Obligatorio y Continuo
Navegación	Diversa	GNSS o DME simultáneo en el mismo punto
Posición	Cruce de aerovías permitido	Estrictamente En la Derrota
Velocidad	Estándar	+20 kt obligatorios para aeronave precedente
Visualización ATC	Estándar	Actualización continua y FPS electrónicos

Síntesis de Factibilidad Operacional



Factibilidad Confirmada: Separación de 10 NM Continental. El ecosistema aeronáutico chileno posee la madurez tecnológica y procedimental requerida por OACI.

Conclusión de Estado



La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) demuestra que el Estado de Chile cumple plenamente con los requisitos técnicos, de **infraestructura** y de procedimientos exigidos para la implantación segura de la **separación longitudinal de 10 NM** en su espacio aéreo continental.

Seguridad Operacional. Cumplimiento Normativo. Eficiencia del Espacio Aéreo.